

Краевое государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования «Красноярский краевой центр «Юннаты»
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «ЛИЦЕЙ №10»

**Исследование влияния стимуляторов роста
на скорость корнеобразования различных видов фикусов.**

Выполнила: Захарова Елизавета
Евгеньевна
Муниципальное бюджетное
образовательное учреждение
«ЛИЦЕЙ №10» 6 класс «А»,
Руководитель: Редькина Лариса
Ивановна
педагог дополнительного
образования
Красноярского краевого центра
«Юннаты»

г. Красноярск 2020

Содержание

Введение (Актуальность темы, цели, задачи)	3
Глава I. Теоретическая часть. Литературный обзор:	
1.1. Описание объекта исследования.....	4
1.2. Стимуляторы роста и корнеобразования.....	6
Глава II. Практическая часть:	
2.1. Методика исследования.....	8
2.2. Результаты исследования.....	9
Заключение	
Выводы	15
Список информационных источников	16

Введение

Некоторые люди, считают, что синтетические стимуляторы роста растений – это удобрения, которые можно применять в больших количествах. Другие вообще с недоверием относятся к этим новым препаратам. Мы же хотим внести ясность в это сложное для кого-то понятие «синтетические стимуляторы роста». Поэтому наша исследовательская работа является актуальной. На стеблевых черенках фикуса различных сортов проверили влияние различных стимуляторов на процесс корнеобразования, чтобы использовать отработанную методику для выращивания не только комнатных, но и сельскохозяйственных растений. Для исследования использовали каучуконосный фикус сортов Белиз и Робуста (*Ficus elastica*), при размножении этих растений возникают определенные сложности, на срезе образуется много млечного сока, препятствующего корнеобразованию. А так же фикус Бенджамина (*Ficus benjamina*), фикус Биннендийка (*Ficus binnendijkii*), который ещё называют «фикус иволистный»..

В одном из опытов мы исследовали влияние электричества на процесс корнеобразования у фикуса. Изучив опыт учёных прошлого, выяснили, что подобные эксперименты уже проводились и получены положительные результаты. Однако никто из взрослых моего окружения, ничего не знает об этом. Я решила самостоятельно проверить, действительно ли электричество положительно влияет на рост и корнеобразование растений. Если мне удастся выявить эффективные способы воздействия электричеством на растения, то этот способ стимуляции можно было бы использовать в сельском хозяйстве.

Практическое значение работы состоит в том, что проведённые исследования помогут любителям растений добиться более быстрого образования корней у стеблевых черенков фикуса даже в условиях короткого светового дня и

помогут повысить продуктивность не только комнатных, но и сельскохозяйственных растений.

Гипотеза: предполагаем, что стимуляторы роста могут положительно влиять на образование корней у фикуса.

Цель: установить, как влияют стимуляторы на скорость корнеобразования различных видов фикусов: (фикус Бенджамина (*Ficus benjamina*), фикус Биннендийка (*Ficus binnendijkii*), каучуконосный фикус Белиз, Робуста (*Ficus elastica*)).

Задачи:

1. Изучить биологические особенности и правила размножения фикусов разных видов в оранжерее Красноярского краевого центра «Юннаты». Выявить влияние сезона года на корнеобразование фикусов разных видов.
2. Определить виды, которые легче всего размножаются, в том числе в осенне-зимний период.
3. Проанализировать самые популярные на сегодня способы стимуляции корнеобразования у фикусов.
4. Сравнить сроки развития черенков фикусов, укореняемых с использованием стимуляторов роста, и черенков, укореняемых без стимуляторов роста. Определить лучшие стимуляторы для образования корней у фикусов.
5. Определить способы воздействия электричеством на черенки фикуса, позволяющие получить наилучший результат корнеобразования.

Объект исследования: корнеобразование черенков фикуса.

Предмет исследования: влияние стимуляторов на образование корней у фикусов разных видов.

Методы исследования: поиск и анализ информации, наблюдение, эксперимент, измерение, описание.

Глава I. Теоретическая часть. Литературный обзор

1.1 Описание объекта исследования

Фигуры — это растения, которые уже давно «поселились» в домах и квартирах большинства цветоводов. Большие и малые — они украсят собой хоть зимний сад, хоть небольшую квартиру. В комнатном цветоводстве фикусы различных сортов пользуются большой популярностью среди фитодизайнеров, которые занимаются озеленением. В условиях квартиры выращивают несколько наиболее декоративных форм растения. Кроме декоративного использования известно много других полезных свойств фикусов. В естественной среде произрастания является источником сырья для производства резины –латекса. Во влажных тропических лесах, где растет фикус, так как и бетон и железо быстро приходят в негодность, местные жители строят мосты из воздушных корней фикуса. Такие «живые» мосты очень прочны и долговечны. Плоды некоторых представителей фикуса съедобны, например инжир, или фи́га, вы наверняка пробовали. [1] Растение позволяет справиться со многими болезнями. Кроме того большим спросом пользуется фикус в промышленных отраслях. Из него получают лекарства, древесину, глюкозу, ткань итп.

Фикус Бенджамина (Ficus benjamina) - вечнозелёное дерево. В природных условиях – дерево до 20 метров высотой, в помещениях гораздо меньше. Листья очередные, овально-яйцевидные, с заострённой оттянутой верхушкой, длиной 5-10, шириной 2–5 см, кожистые, блестящие. Побеги повисающие. Есть пестролистная форма «Variegata» и мелколистная карликовая форма («Наташа», «Барокк» «Миднайт Леди»). Растёт быстро. Размножают черенками. Фикус Бенджамина является теплолюбивым растением. Температура содержания не должна быть ниже 16 градусов [3].

Фикус Биннендийка (Ficus binnendijkii) В природных условиях – вечнозеленое дерево до 20 метров высотой, в помещениях, естественно, гораздо меньше. Листья по форме напоминают листья ивы. Быстрорастущее

растение. По потребностям ухода сходен с фикусом Бенджамина. Размножается черенками. Наиболее благоприятной температурой для роста считается 22...24 °С. [3]

Белиз (Ficus elastica). Дерево до 40 метров высотой, в помещениях, естественно, гораздо меньше достигает 3-4 метров. Листья очередные, овальные, длиной 20–30, шириной 10–20 см, кожистые, блестящие, жесткие, с коротким острым концом и ярко выраженной средней жилкой. Молодые листья в ходе роста свёрнуты в трубку и прикрыты красноватой плёнкой. Достаточно теневынослив. Растение по своей природе крупное и крупнолистное. Фикус каучуконосный размножают черенками и воздушными отводками. [3]. К температурным показателям он относится требовательно. Максимально низкая температура +15 градусов.[4]

1.2. Стимуляторы роста и корнеобразования

Размножение растений черенками не всегда дается легко. В особо трудных случаях применяют стимуляторы корнеобразования. Эти биологически активные вещества, безвредные для экологии сада и огорода, стимулируют образование и рост корней у черенков, улучшают приживаемость.

Существует несколько видов синтетических стимуляторов: корневин, корнерост, циркон и другие, а также народные средства: дрожжи, сок алоэ, картофель, мед, аэрация, перекись водорода, ивовая вода. В своем исследовании, для ускорения процесса корнеобразования, использовали синтетический стимулятор Корневин, и народные средства (картофель, ивовая вода, дрожжи)

Корневин. Действующим веществом является индолилмасляная кислота (ИМК), что является структурным синтетическим аналогом естественного ауксина. Усиливает приживаемость при замачивании саженцев и черенков, положительно влияет на ростовые процессы. Во влажном грунте ИМК преобразуется в Гетероауксин, который выступает в роли стимулятора дальнейшего корнеобразования. Корневин имеет пролонгированное

воздействие на растения, что помогает развитию крепкой корневой системы на черенках с высокой всасывающей способностью [6]. Существует два способа применения препарата: опыление сухим веществом, использование приготовленного свежего раствора – один пакет Корневина 5 г разводят в 5 л чистой воды.

Перекись водорода. Перед посадкой рекомендуется обрабатывать рассаду перекисью водорода. Активный кислород убивает бактерии, а также способствует росту, насыщая ткани кислородом. Он реанимирует засохшие корни, а также лучше всего способствует предотвращению появления корневой гнили.

Ивовая вода. Ивовая вода по своей эффективности может конкурировать с самыми мощными стимуляторами корнеобразования промышленного производства. Дело в том, что ивовые ветви содержат в своем составе большое количество фитогормонов ауксинов, положительно оказывающих влияние на рост растения в целом. Для приготовления ивовой воды берут большое количество свежесрезанных ивовых ветвей помещают в ведро с водой. Как только ветви пустят корни, их вынимают, и в эту же воду помещают черенки. Также эту же воду можно использовать для полива пересаженных растений.[7]

Дрожжи. Обычные пекарские дрожжи являются хорошим естественным корнеобразователем. Для приготовления раствора- 100 г дрожжей растворяют в 1 л теплой воды до получения жидкости с однородной массой. Затем в растворе полностью замачивают черенки на сутки, после чего сразу высаживают в теплицу либо обмывают и ставят в обычную чистую воду. При высадке растений в теплицу допускается полив той же дрожжевой водой раз в неделю.[7]

Картофель. Клубни картофеля часто используют для черенкования таких капризных цветов, как роза, но подходит такой корнеобразователь практически для любого типа черенков. Свое свойство клубни картофеля

приобретают за счет накопления большого количества питательных веществ, в том числе крахмала, а также сахаров и фитогормонов.[7]

Электрический ток. С давних пор влияние электричества на растения волновало ученых. В 18 веке учитель физики Жан Антуан Нолле решил проверить, как феномен электричества влияет на семена. Он посадил несколько десятков горчичных семян в два ящика из жести и наэлектризовывал один из них с 7 до 10 утра и с 3 до 8 вечера семь дней подряд. К концу недели все семена в наэлектризованном контейнере проросли и достигли в среднем высоты в 3,5 см. В ненаэлектризованном контейнере проклюнулись всего три семечка, выросшие лишь до 0,5 см. Хотя Нолле так и не смог объяснить причин наблюдаемого явления, в своем объемистом докладе для Французской академии наук он отметил, что электричество имеет огромное влияние на рост живых существ. Ученый Наркевич-Иодко изучал атмосферное электричество. С целью уменьшения гроз и града Наркевич-Иодко разработал так называемые градоотводы. Цель градоотводов не ограничивалась предотвращением гроз. Они служили источниками электрического тока в опытах по изучению влияния атмосферного электричества на растения. Для проведения систематических исследований в этой области Наркевич-Иодко организовал опытные участки с растениями и установил, что пропускание тока определенной силы через почву, значительно ускоряло рост семян, сокращало вегетативный период на три-четыре недели, при этом размер плодов увеличивался в несколько раз. Урожайность сельскохозяйственных культур повышалась по сравнению с контрольными образцами до 20 %. Первое официальное сообщение о результатах опытов по влиянию электричества на рост растений учёный сделал в 1892 году на заседании Собрания сельских хозяев в Санкт-Петербурге. [8]

Противоречивые результаты ученых указывали на то, что для каждого вида растений огромное значение имеет количество, качество и продолжительность электрической стимуляции.[9]

Глава II. Практическая часть

2.1. Методика исследования

Опыты проводились на базе Красноярского краевого центра «Юннаты» в течение 2018-2020 учебного года. Для эксперимента использовались черенки различных видов фикусов: (фикус Бенджамина (*Ficus benjamina*) (сорта - Миднайт Леди, Барокк, Наташа), фикус Биннендийка (*Ficus binnendijkii*), каучуконосный фикус Белиз и Робуста (*Ficus elastica*)).

В качестве стимуляторов использовали препарат Корневин, производства ООО «Агросинтез» г. Москва. Это мощный биостимулятор, увеличивающий способность растения к корнеобразованию. Использовались так же натуральные стимуляторы: перекись водорода, дрожжи, картофель, ивовая вода. В 2020 году для стимулирования корнеобразования использовали солнечную батарею и аккумуляторы электрического тока типа АА 1,5.

2.2. Результаты исследования

Я изучала размножение фикусов с 2018 года. Мы сравнивали размножение фикуса Белиз и Робуста, это каучуконосные фикусы с большими листьями, в результате нашего исследования было выявлено, что в осенне-зимний период размножать фикусы Белиз и Робуста вегетативным способом черенками не эффективно (0%). Выявлено, что в весенний период корнеобразование в стимуляторе «Корневин» у черенков идёт лучше (83%), в варианте контроль (16%), в «аэрация» (50 %). На рисунках 3,4,5 представлены фотографии экспериментов за 2018-2019 года.

18.10.2018г. заложили эксперимент, состоящий из трёх вариантов: контроль, корневин, перекись водорода (H_2O_2). В каждом варианте по пять черенков.

Эксперимент №1. Исследование влияния стимуляторов на скорость корнеобразования на черенках фикуса.

Черенки из отростков взрослого растения на 2-3 междоузлия, верхний лист укоротила до 1/3 части. На срезе образуется много млечного сока,

препятствующего корнеобразованию. Поэтому для его удаления черенки погрузили предварительно в воду.

Таблица 1. Появление корешков у фикусов осенью (06.11.2018).

Вариант	Фигус Каучуконосный Белиз	Фигус Каучуконосный Робуста
06.11.2018		
Контроль	3	1
Корневин	3	3
H ₂ O ₂	2	1

Таблица 3. Состояние корешков у фикусов в январе (15.01.2019).

Вариант	Фигус Каучуконосный Белиз	Фигус Каучуконосный Робуста
11.12.18		
Контроль	нет	нет
Корневин	нет	нет
H₂O₂	нет	

Вывод: фикусы сложно размножить вегетативно в осенне-зимний период, в итоге в первом эксперименте не получили ни одного черенка с корнями (0%).

Эксперимент № 2. 21.01.19 заложили новый эксперимент, состоящий из трёх вариантов: контроль, корневин, аэрация воздухом (вместо перекиси водорода). В каждом варианте по три черенка.



Рисунок 1 -Исследование влияния стимуляторов на скорость корнеобразования на черенках фикуса в вариантах контроль, корневин, аэрация (фото автора).

Таблица 3. Появление корешков у фикусов в феврале 2019 г.

Вариант	Фикус каучуконосный Белиз	Фикус каучуконосный Робуста
12.02.19		
Контроль	1	
Корневин	3	2
Аэрация	2	1

Вывод: в корневине корнеобразование у черенков идёт лучше (83%), в варианте контроль (16%) и «аэрация» (50 %).



Рисунок 2 - Образование корешков на черенках фикуса (фото автора).

Эксперимент № 3. Исследование эффективности размножения фикуса отводками. **21.01.2019г.** Для проведения эксперимента сделали на стеблях надрезы и сняли круговую кору для увеличения эффективности прорастания. На 3х отростках фикуса Белиз использовано 3 вида субстрата для проращивания. Разложили в 3 полиэтиленовых пакета влажный мох, вермикулит и кокосовую стружку и укрепили на отростках фикуса в месте надреза.



Рисунок 3 - Размножение стеблевыми отводками (фото автора).

18 мая 2019г. Заложили эксперимент: влияние различных стимуляторов на укоренение фикуса каучуконосного Белиз (*Ficus Elastica*). Результаты представлены в таблице. Для исследования взяли варианты: перекись водорода, корневин, дрожжи хлебопекарные, контроль-вода.

Таблица 4. Исследование влияния различных стимуляторов корнеобразования на скорость образования корней.

Дата	Контроль-вода	Перекись водорода	Корневин	Дрожжи
Начало 18.05.19	7	7	6	7
10.06.19	7-зачатки корней	7-зачатки корней	6-зачатки корней	2 –зачатки корней
17.06.19	7	7	6	1
27.06.19 посадили	5	2	3	0

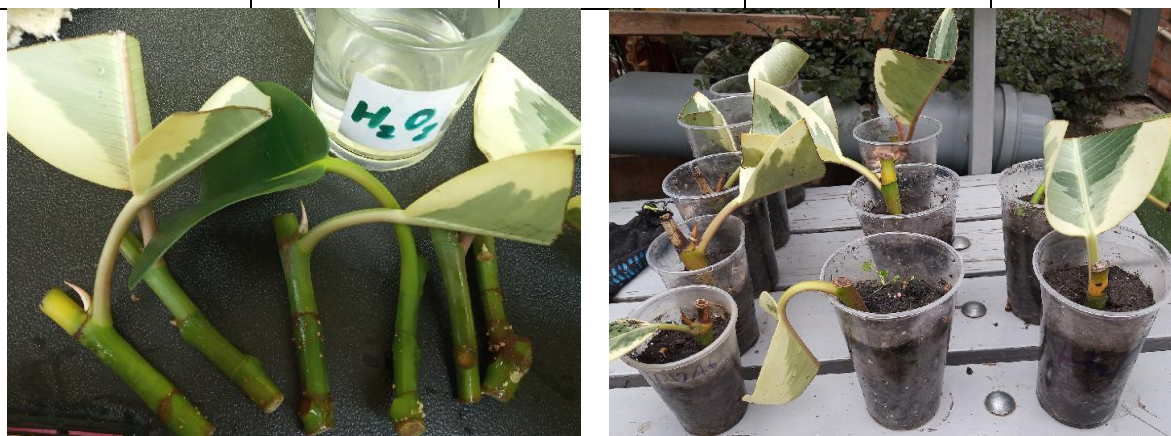


Рисунок 4 - Результаты укоренения фикуса Белиз под воздействием различных стимуляторов (фото автора)

Вывод: В весенне-летний период каучуконосные фикусы укореняются лучше (37%) по сравнению с осенне-зимним.

13 июня 2019г. Заложили эксперимент – посадка не укоренённых свежесрезанных черенков фикуса Белиз в клубни картофеля.

Взяты клубни картофеля среднего размера, у клубней удалены глазки. В клубнях вырезано отверстие для черенков. Черенки фикуса на 2-3 междоузлия предварительно погружены в воду для удаления каучукового сока. Затем черенки вставлены в отверстие в клубнях, размещены в ящиках и засыпаны землей. Субстрат увлажненная земля, смешанная с песком.



Рисунок 5 - Эксперимент с укоренением в клубнях картофеля (фото автора)

Вывод: Эксперимент не дал положительных результатов (0%).

08.10.19 г. Сравнение скорости корнеобразования у различных сортов фикуса.

Взяли черенки (на 2-3 междоузлия) разных сортов фикуса Бенджамина. Решили проанализировать скорость корнеобразования под влиянием стимуляторов на разные сорта фикусов и сравнить с фикусами каучуконосными.

Взяли именно фикус Бенджамина и Биннендийка, у которых скорость образования корней выше чем у каучуконосных видов. Возможно, это позволит нам получить более показательные и быстрые результаты для анализа не смотря на осеннее- зимний период неблагоприятный для размножения.

Для эксперимента использовали черенки фикуса следующих сортов: Фикус Биннендийка-5шт, фикус Бенджамина (Миднайт Леди-14шт, Наташа-14шт,

Барокк-16шт). Для опытов также взяли батарейки АА 1,5, примотали провод (-) к верхушке черенка, а (+) погрузили в воду.

Таблица 4. Исследование влияния различных стимуляторов на скорость корнеобразования у сортов фикуса Бенджамина и фикуса Биннендийка.

Дата	Контроль-вода				Корневин				Батарейки			
	Биннендийка	Миднайт Леди	Барокк	Наташа	Биннендийка	Миднайт Леди	Барокк	Наташа	Биннендийка	Миднайт Леди	Барокк	Наташа
8.10.19	2	4	5	5	1	5	6	5	2	5	5	4
5.11.19	0(2?)	1+1?	0	0	1	5	6	2	0	0	0	0
16.11.19	-	-	-	-	1	5	5	0	-	-	-	-
17.12.19	-	-	-	-	1	5	4	0	-	-	-	-

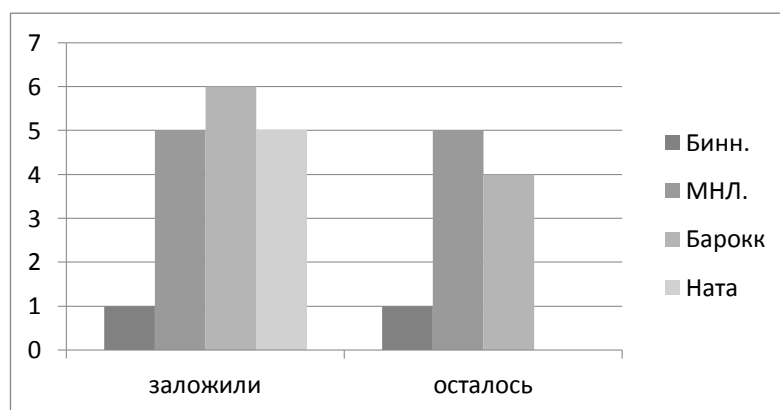


Диаграмма 1- Влияние корневина на корнеобразование черенков фикусов разных сортов (фото автора)



Рисунок 6. Черенкование фикуса посадка укорененных черенков в почву (фото автора)

Вывод: корнеобразование произошло только в варианте «Корневин». Лучше всего корни образовались у Миднайт Леди, а также Барокк. Таким образом Фигус Бенджамина успешно размножается в осеннее – зимний период

6.10.19 взяли фикус сорта Миднайт Леди, так как у его черенков можно легко получить корни и, подсоединили минус к черенкам, а плюсовой полюс в воду. Для эксперимента использовались батарейки Крона 3 штуки по 9V. Время экспозиции 3 суток, затем провода отсоединили. В результате эксперимента по итогам на 5.11.19 все черенки погибли.

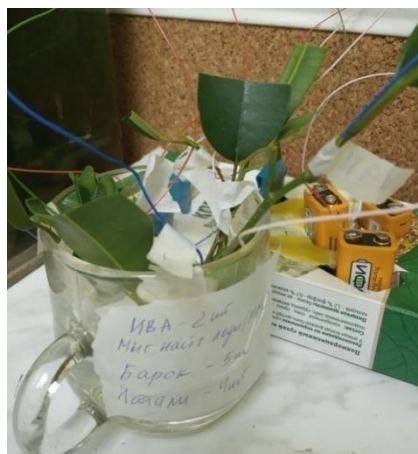


Рисунок 7. Эксперимент с электрическим током (фото автора)

Вывод: мы предположили, что время воздействия или мощность источника слишком велики.

17.12.2019. Подготовили новый эксперимент: Исследование влияния на корнеобразование источников электричества разных видов и мощности. В разные емкости с водой погрузили черенки:

1. 4 черенка фикус Белиз+ 6 черенков фикус Миднайт Леди. Солнечная батарея, плюс и минус в воду, рядом с черенками
2. 4 черенка фикус Белиз и 6 черенков фикус Миднайт Леди. Аккумуляторы AA 4 шт соединили параллельно и 2 провода + и – в воду рядом с черенками
3. Контроль - вода 4 черенка фикус Белиз+ 6 черенков фикус Митнайт Леди

Таблица 4. Корнеобразование под воздействием электричества

дата	Солнечная батарея		АКБ 4 шт параллельно		Контроль- вода	
	MNL	Белиз	MNL	Белиз	MNL	Белиз
17.12.19	6	4	6	4	6	4
9.01.2020	4	0	0	0	4	0

20.12.19 – АКБ убрали из второго сосуда

27.12.19- подсоединили 2 заряженных АКБ вновь

9.01.2020- убрали АКБ полностью



Рисунок 11 - Корнеобразование под воздействием электричества

2.3. Выводы

1. Изучили биологические особенности разных видов фикуса. Установили, что фикус каучуконосный (*Ficus Elastica*) не размножается в осенне-зимний период (0%). Однако другие виды фикуса успешно размножаются, например, фикус Бенджамина (56%), фикус Биннендийка (100%),

2. В результате проделанных экспериментов по вегетативному размножению черенками выявили, что в осенне-зимний период успешно образуются корни у фикуса Бенджамина, лучше - сорт Миднайт Леди (100%).

3. Проанализировали разные способы стимуляции корнеобразования у фикусов. Установили, что самый эффективный стимулятор корнеобразования – корневин, результативность (59%)

4. Укоренение фикусов с применением стимуляторов идет быстрее. Натуральные стимуляторы (перекись водорода, картофель, дрожжи, ивовая вода) не дали желаемых результатов (0%). Вегетативно размножить фикусы лучше всего с применением препарата корневин (59%).

5. В экспериментах с электричеством выявлено, что при избыточном воздействии током – черенки погибают. Воздействие эл. током необходимо

дозировать и строго соблюдать сроки воздействия. Лучше всего для подобных опытов подходит солнечная батарея.

Осенне-зимний период – самое сложное время для растений. Недостаточное освещение и пониженная температура воздуха является основной проблемой для растений зимой. Фикусы происходят из тропических регионов, поэтому этот период года является крайне нежелательным для размножения фикуса. В результате исследования мы установили, что стимуляторы положительно влияют на скорость корнеобразования фикусов. Фикус Бенджамина довольно неприхотливое и выносливое растение из всех фикусов. Этот вид черенками размножается даже в осеннее - зимний период.

Список информационных источников

1. Floweryvale. [Электронный ресурс] / Справочно-информационный интернет-портал floweryvale.ru. Режим доступа <http://floweryvale.ru/interesting-facts/interesting-facts-about-the-ficus-elastica.html>, свободный
2. О цветах [Электронный ресурс] / Справочно-информационный интернет-портал ocvetah.life. Режим доступа <https://ocvetah.life/komnatnye-rasteniya/fikus/yadovityj-fikus.html>, свободный
3. Александр Курлович. Фикусы. 2017г.
4. Дома в саду. [Электронный ресурс] / Справочно-информационный интернет-портал doma-v-sadu.ru. Режим доступа <https://doma-v-sadu.ru/komnatnye-rasteniya/fikusy/beliz.html>, свободный
5. АгрономWiki. [Электронный ресурс] / Справочно-информационный интернет-портал agronomwiki.ru. Режим доступа <https://agronomwiki.ru/fikus-robusta-uxod-v-domashnix-usloviyax>, свободный

6. BiotekAgro. [Электронный ресурс] Интернет-магазин biotek-agro.ru. Режим доступа <http://biotek-agro.ru/Root%20for%20fruit%20trees>, свободный.
7. Три ведра-сайт про дачу [Электронный ресурс] / Справочно-информационный интернет-портал <https://3vedra.com/byt/stimulyatory-korneobrazovaniya.html>, свободный
8. Томкинс Питер. Берд Кристофер Тайная жизнь растений. 2006
9. www.rusnauka.com/ ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ. Электронный ресурс:
http://www.rusnauka.com/7_PNI_2015/Agricole/5_188433.doc.htm